

社会科資料「自給率表」読み取りにおける短大生への教示効果 (1)

—穀物教示文を使って—

研 攻 一 幼児教育科

(2013年9月28日受理)

〔要約〕

社会科資料「自給率表」を、暗記中心の学習傾向を持つ短大生に教示文を提示して、表の数値をそのまま読み取る「形式的読み」から、その表の裏にある現実を読み取る「意味的読み」への変更ができるかを検討した。次の結果が得られた。

- (1) 穀物が生産地から我々の口に至る「物の流れ」についての心理操作を、自発的に形成することは難しいこと
- (2) 暗記で対応できる課題では正反応に至るが、推論したり物の流れを追いかける課題ではほとんど正反応に至らないこと
- (3) 穀物の流れ要因とエピソード要因では、疑問提出課題だけにある水準の効果があるが、その他の意味的読み取り、自給率予想課題では余り効果は見られないこと

1. 問題

これまで社会科資料「自給率表」の読み取りにおける教示文の効果を、主に大学生を対象に検討してきた^{1)~9)}。ところで国内自給率とは、国内生産に対する自給率を表したもので、本研究で問題にしている自給率の中の牛肉、豚肉、鶏肉及び牛乳乳製品の項目は、国内自給率としてはそれほど低い数値ではない。しかし、こうした肉類や鶏卵などになる家畜飼料のほとんどは、トウモロコシ、コウリヤン、大麦、大豆などの輸入穀物によって賄われている。だとすると、それらの穀物の輸入が何らかの理由で途絶えれば、国内自給率はかなり低くなる筈である。

このように「自給率表」を形式的に読み取れば、日本の自給率は33%ほどで低いと言われているものの、飼料に回される輸入穀物が途絶えれば、その数値は更にガクンと下がることは間違いない。学習者が、「自給率表」に直面したとき、こうした表面的な「形式的読み取り(以下 形式的読み)」を超えて、社会の現状を踏まえた「意味的読み取り(以下 意味的読み)」を形成させることが、社会的認識にとって必要ではないかと考えている。

そうした「意味的読み」を可能にさせるには、どのような内容を教示すれば良いのだろうか。筆者自身は、これまで動的な社会認識の法則として、物が流れていく、つまり「物の流れ」に着目して、野菜、果物や魚などの生産地から高速道路網などを使って、東京や大

阪などの消費地まで運ぶプロセスを理解させることが、関わり合う物、関わり合う人たちや仕事内容をダイナミックに理解する動的な社会認識を形成できるのでないかと考えている¹⁰⁾。

この「自給率表」の「意味的読み」でも「物の流れ」概念の理解が有効でないと思われるが、上述のような物理的な「物の流れ」だけでない問題も含まれている。アメリカなどの生産地から日本国内に運ばれた穀物を、配合飼料として家畜に食べさせると、結果的に穀物飼料が肉類や卵、乳製品に転化するという質の転換が起こる。その際、穀物8キロが1キロの肉になると言われているが、穀物が全く違った肉という商品に転化するのである。こうしたことも「物の流れ」概念の一特殊型として捉える必要があるのではないかと考えている。

実験1では、暗記学習に偏る学習傾向を持つ短大生である学習者が、自発的に「物の流れ」概念に対応する心理操作ができるかどうかを検討する¹¹⁾。この心理操作が可能になっているとすれば、後述する3課題全てに正反応できるのでないかと予想している。

実験2では、こうした自発的な心理操作が困難か不可能だとすれば、「物の流れ」に関わるどのような情報(2要因)を提供すれば、「意味的読み」が可能になるかを検討する。

2. 実験 1

I. 問題

「自給率表」読み取りに際して、「意味的読み」を可能にするためには、「物の流れ」概念が必要ではないかと述べた。その中には、「物の流れ」概念の一特殊型としての穀物飼料が肉や卵に質的転化することを予想できるようにならなければならない。

ところで研によると、短大生が高校までの受験姿勢やその時の知識のあり方について問われた結果によると、80%以上が暗記型で受験し、そのうち得られた知識は覚えるだけの知識が78%であり、知識間の関連がないものが60%となっている¹¹⁾。

この「物の流れ」概念を形成する能力を要求する課題で、上述の短大生の学習傾向からすると正反応に行き着くことが難しい可能性がある。ただ暗記すれば良い課題についての正反応は向上すると考えられるが、「物の流れ」概念の心理操作を要求する認識については困難がつきまとう可能性があるものの、自発的に心理操作できる可能性もないとも言えない。

このように学習者の学習傾向を考慮すると、「物の流れ」概念に対応する心理操作が要求される課題と、単なる項目を覚えるような課題間では、正反応についての差が起こる可能性がある。実験 1 では、こうしたことを確認することを目的とする。

II. 方法

1. 対象者 U短期大学学生 35名

2. 調査期日 平成24年12月18日

3. 調査手続き

(1)調査 別紙の自給率表と、1冊にまとめた事前調査、教示文、事後調査からなる。

(2)対象者に一斉に実施する。(所要時間は25分程であった)

4. 事前・事後調査内容 (事前と事後の調査内容は同一である)

(1)課題

①疑問提出課題

表 (昭和35年～55年)を見ながら、あなたが疑問に思ったり、読み取れることを箇条書きにしてください。

・
・

②自給率予想課題

もし昭和60年の頃、ある事情で外国から全く輸入できなくなったら、この表の自給率の数値は一体どうなるでしょう。予想する自給率を書き込んで下さい。(但し、食生活は今のまま変え

ないことにする。

米	小麦	大麦・裸麦	大豆	トウモロコシ	果実
牛肉	豚肉	鶏卵	牛乳乳製品	芋類	野菜類

③意味的読み取り課題

この表から、どんなことが読み取れるでしょう。読み取れると思うものを選びなさい。(いくつでも)

(a)年と共に、小麦、大麦、裸麦、大豆、トウモロコシは自給できるようになってきた。

(b)米は、冷害があった昭和55年を除いて、ほぼ完全に自給できている。

(c)大豆、トウモロコシは、ほとんど外国から輸入するようになってきた。

(d)果実は、全然自給できていない。

(e)肉、鶏卵、牛乳、乳製品、芋類、野菜類は、ほぼ自給できていると言って良い。

(f)もともと、トウモロコシ、大豆、小麦の自給率は低かった。

(g)昭和35～45年を境にして、急激に小麦、大麦、裸麦、大豆、トウモロコシの自給率が減少してきた。

④穀物用途課題

次の輸入された穀物の用途を知っていれば、いくつも書きなさい。

・小麦 () ・大麦 () ・裸麦 ()

・大豆 () ・トウモロコシ ()

・コウリヤン ()

⑤自給率減少原因課題

自給率が減った (輸入するようになった) 原因について、あなたが考える項目について選びなさい。

(a)アメリカなどの農業生産国からの輸入価格が、日本の生産価格より、圧倒的に安いから (価格)

(b)小麦などの製粉技術によって、外国からの穀物を無駄なく使うようになったから (技術)

(c)日本人の食生活が、戦後、急激に洋風化されるようになったから (洋風化)

(d)日本では、農業がカッコ悪いというイメージを植えつけられて、農家の子弟が農業を継がなくなって農業人口が減少したから (イメージ)

(e)日本の農家は、耕地面積が少なく、農業で

食べていけない程の所得しか得られず、農業以外の所得を得るために働きに出るようになったから（所得）

(f)日本が原料を輸入して、工場で製品を作って輸出する加工貿易に徹して、その得たお金で農産物を輸入する政策を進めたから（加工貿易）

(2)参照する「自給率表」

下の表は、日本の昭和30年代から50年代の20年の主要農産物の自給率（100％は完全自給を表す）を示した表です。

項目 \ 年	昭和 35年 1960	昭和 40年 1965	昭和 45年 1970	昭和 50年 1975	昭和 55年 1980
米	102	95	106	110	87
小麦	39	28	9	4	10
大麦・裸麦	107	73	34	10	15
大豆	28	11	4	4	4
トウモロコシ	8	2	1	0	0
果実	100	90	84	84	81
牛肉	96	95	90	81	72
豚肉	96	100	98	86	87
鶏卵	101	100	97	97	98
牛乳・乳製品	89	86	89	82	86
芋類	100	100	100	99	96
野菜類	100	100	99	99	97

(数値%)

5. 教示文

今我が国で毎年生産される米の量は、大体1200万トン弱である。それ以上作ると余って困るので、この水準に制限している。これに対して、1979年度に輸入された主な食糧の量は、コムギ554万トン、ダイズ418万トン、トウモロコシ1141万トン、グレインソルガム（コウリャン）536万トン、オオムギ213万トンで、合計すると2857万トンになる。国内で生産される米の2倍半に近い穀物を輸入しているわけだ。①（穀物輸入量）

輸入穀物のうち、コムギとダイズは主として人間の食料になる。コムギは製粉されてパンや麺類、ケーキになり、ダイズは油を絞ってサラダ油やてんぷら油として、また蛋白質は、豆腐として私たちの口に入る。国内生産はコムギが54.1万トン、ダイズが19.2万トンにすぎないから、それぞれ91パーセント、94パーセントを輸入に頼っているわけだ。トウモロコシ、コウリャン（グレインソルガム）、オオムギは大部分が家畜の飼料に使われる。また、製粉した後のコムギ、フスマ、油を絞った後のダイズ粕（かす）も家畜の飼料に

回される。飼料用穀物の国内生産は、オオムギ10.7万トンぐらいのものだから98パーセント以上が輸入ということになる。②（穀物の用途）

これらの主要穀物ほど大量でないにしても、私たちは日常なんの気なしに食べている食物の中にも、あつと驚くようなものまでが輸入している。こうして、1979年度の我が国の穀物自給率は、米を含めても33パーセントであった。世界の主な国でこんなに穀物自給率の低い国は、日本以外にはない。③（穀物自給率）

町の食料品店には各種の食料があふれており、食堂やレストランのショーウィンドウにはおいしそうな料理がずらりと並んでいる。各家庭の食卓でも、食糧不足の不安など全く見られない。事実日本ほどこいながらにして世界各国の料理を味わえる国は珍しいと言える。大都市には、大抵の国の専門料理店がそろっているし、家庭でもごく自然に欧風、中国風など色々な国の料理が出されるようになった。20～30年前までは贅沢品であった肉、卵、乳製品も、今ではごく普通の食品に過ぎない。

食生活が良くなるにつれて、日本人の栄養状態も良くなった。しかも現在の日本人の食生活の内容は、炭水化物、蛋白質、脂肪の割合が程良く、植物性と動物性食品のバランスも良い、理想に近いものだと言われている。④（食生活）

日本の膨大な穀物輸入は、量の大きさだけが問題なのではない。世界の穀物貿易量の中で占める割合も問題なのだ。もともと穀物というのは主食だから、自分の国で作って食うのが原則で、そんなに大量貿易に回る訳ではない。せいぜい生産量の10～15パーセントといったところである。現在、世界の貿易量はダイズを含めた穀物全体で約1億9000万トンだが、日本はその約15パーセントを輸入していることになる。中身を見るとコムギは8～9パーセント、トウモロコシは15～20パーセント、ダイズは20～25パーセントなどとなっている。世界貿易量の1割から4分の1が日本に來ているわけだ。⑤（穀物輸入量の多さ）

現代の畜産業は、飼料工場から肥育農場そして加工販売に至るまで系列化が進んでいる。工場の中は、ほとんど人がいない。グレイン（穀物）センターのサイロから選ばれた穀物は、種類ごとに自動的に工場のラインに入ってくる。工場全体のコントロールは、主制御室でコンピューターによって自動制御されている。

主制御室には、各種パネルとそれをチェックする作業員が2人いるだけである。原料の流れは、テレビモニターに映し出される。100種類を超える原料の配合はパンチカードシステムにより行われる。機械の異常は、全てコントロールパネルに表れ、トラブルが起こると機械は直ちに止められる。

配合飼料の原料は次の通りである。

- ①穀類…トウモロコシ、コウリヤン、大麦、小麦、小麦粉、パン粉、米(古米)
- ②糟糠(ぬか)類…フスマ、脱脂米ヌカ、小麦ヌカ
- ③植物性油粕(あぶらかす)類…ダイズ油粕(かす)、なたね油粕
- ④植物質粉末類…牧草、乾燥植物葉ミール(牧草)、海藻粉末、胚芽粉末
- ⑤農産物残し(残りもの)類…コーンスターチを取った粕
- ⑥飼料用動物類…魚粉、肉粉、肉骨粉
- ⑦油脂類…牛脂、豚脂、植物油
- ⑧乳製品…脱脂粉乳、牛乳からクリーム分を除いたもの

これらの原料の中で重要なのは、主原料であるトウモロコシ、コウリヤン、それにダイズ粕(かす)である、この3つで70パーセントを占める。とくにトウモロコシは、他の穀物よりは脂肪の含有量が高く、黄色い色素はブロイラーの肉の色をよくし、商品価値を高めるのに役立つ。⑥(穀物原料と配合飼料工場)

(下線の引いてある①～⑥までの項目は、教示文には記されていない。)

6. 分析などについて

- (1)疑問提出課題については、牛肉、豚肉、鶏卵、牛乳乳製品の数値が高すぎるとか、国内自給率がこんな筈がないといった反応があれば1点を与える。
- (2)意味的読み取り課題については、選択肢(e)を選択すれば「形式的読み」、選択しなければ「意味的読み」をしていると判定する。
- (3)自給率予想問題については、便宜的に事前より事後の予想数が低い場合を正答とし、牛肉、豚肉、鶏卵、牛乳乳製品の4項目について検討する。そのうち2項目以下と3項目以上に便宜的に分けて、3項目以上正答を正反応として扱う。
- (4)穀物用途課題では、6穀物の各用途で飼料と記載があれば1点とし、合計6点満点とする。
- (5)自給率減少原因課題では、価格、技術、洋風化、イメージの4項目が関連すると考えて、4項目の増加があるかどうかを検討する。
- (6)教示文には、①穀物輸入量、②穀物の用途、③穀

物自給率、⑥穀物原料と配合飼料工場の情報が提示されており、これを繋ぎ合わせれば、「物の流れ」についての心理操作が可能になるはずである。

7. 仮説

1. 学習者の学習傾向にも拘らず、「物の流れ」概念に対応する心理操作が可能である。

①事前から事後にかけて、3課題(疑問提出課題、読み取り課題、自給率予想課題)についての正反応への大きな変化があるだろう。

②事前から事後にかけて、穀物用途課題、自給率減少原因課題では正反応が増加するだろう。

③事前の疑問提出課題、読み取り課題の2課題と事後の疑問提出課題、読み取り課題、自給率予想課題の3課題の正反応者数は向上するだろう。

2. 事前での3課題間には、課題の困難さに差がある可能性がある。意味的読み取り課題は気がつくかどうかであり、自給率予想課題は相対的な差を予想する課題であり、疑問提出課題は、自発的に疑問を提出できるかどうかの課題である。

①課題間の難易は、疑問提出課題(難)、自給率予想課題(中)、意味的読み取り課題(易)となるだろう。

III. 結果と考察

1. 疑問提出課題

「自給率」に対する疑問提出が行われた場合を1点として、その事前と事後の結果を表1に示す。

表1 疑問提出課題

	平均値	人数	標準偏差
事前	0.029	35	0.17
事後	0.057	35	0.24

この課題については、事前、事後共にほとんど正反応が得られていない。事前からの事後への正反応の増加について有意差は見られない。 $(t=1.00, df=34, p=0.324>0.05)$ このように、教示文の効果はなかったと言える。

2. 意味的読み取り課題

意味的読み取り選択課題で、選択肢(e)を選択しなかった「意味的読み型」を1点、選択した「形式的読み型」を0点として、事前と事後の結果を示したものが表2である。

表2 意味的読み取り課題

	平均値	人数	標準偏差
事前	0.37	35	0.49
事後	0.37	35	0.49

事前と事後で、全く差は見られなかった。この課題についても教示文の効果は全くなかったと言える。
($t=0.00$, $df=34$, $p=1.00>0.05$)

3. 自給率予想課題の事後の事前からの減少項目数

牛肉、豚肉、鶏卵、牛乳・乳製品の4項目で、事前の予想率から事後の予想率が低くなったものを正反応として、その分布を示したものが表3である。

表3 自給率予想課題の事後の事前からの減少項目数

項目	人数	比率
2項目以下	26	0.74
3項目以上	9	0.26

※※

そのうち、3項目以上を正反応として分布状況を見ると、ほぼ3/4が2項目以下であり、向上は認められておらず、教示文の効果はなかったと言える。
($\chi^2=8.257$, $df=1$, $p=0.004<0.01$)

4. 穀物用途課題

6項目の穀物の用途が、飼料になると反応したときを1点として計6点満点での正反応数を事前と事後で示したのが表4である。

表4 穀物用途課題

	平均値	人数	標準偏差
事前	0.46	35	1.22
事後	1.63	35	1.73

※※

事前と事後間で有意差が見られる。穀物が飼料になるという認識については向上したことが示されており、教示文の効果があったことを示している。
($t=4.147$, $df=34$, $p=0.00<0.01$)

5. 自給率減少原因課題

自給率が減った原因については、諸原因が関連していることは間違いないが、敢えて「価格」「技術」「洋風化」「イメージ」の4項目が増加したときを正反応として、その結果をみたものが表5である。

表5 減少原因課題

	平均値	人数	標準偏差
事前	1.49	35	0.92
事後	1.80	35	1.28

※

事前と事後間で有意差が見られ、教示文が効果があったことを示している。
($t=2.336$, $df=34$, $p=0.02<0.05$)

6. 事前(2課題)と事後(3課題)正反応人数

(1)事前の疑問提出課題と、意味的読み取り課題の2課題について、正反応者の分布を示したものが表6である。

表6 事前の2課題の反応別分布

正反応数	1つ正反応	正反応なし	計
人数	14	21	35
%	40.0	60.0	100

1つ正反応者のほとんどは、意味的読み取り課題を正反応したものであり、疑問提出課題はほとんどいないと考えられる。
($\chi^2=1.400$, $df=1$, $p=0.237>0.05$) 60%が正反応となっていない。

(2)事後の疑問提出課題、自給率予想課題、意味的読み取り課題の3課題について、正反応者の分布を示したものが表7である。

表7 事後の3課題の反応別分布

正反応数	2つ正反応	1つ正反応	正反応なし	計
人数	1	13	21	35
%	2.9	37.1	60	100

3つの正反応したものは1人もおらず、2つのものが1人に過ぎない。このことから教示文が効果を示したと言えない。
($\chi^2=17.371$, $df=2$, $p=0.000<0.01$) 事前から事後にかけてもほとんど変化が見られず、教示文の効果はなかったと言わざるを得ない。

7. 各課題の難易についての推定

疑問提出課題、読み取り課題、自給率予想課題の3課題間の難易について、正反応のパーセントでその概略を表8に示す。

表8 各課題の正反応率の変化(%)

課題	事前	事後
疑問提出	2.9	5.7
意味的読み取り	37.1	37.1
自給率予想	25.7	

3課題間の難易については、事前で疑問提出課題、自給率予想課題、意味的読み取り課題の順で難から易となっている。この傾向は事後でも変わらない。この結果は、心理操作の困難さに対応したものと考えられる。

IV. 仮説の検討

1. 事前から事後にかけて、学習者が「物の流れ」概念に対応する心理操作が可能になったかどうかについて、

① 3 課題（疑問提出課題、読み取り課題、自給率予想課題）共に、正反応の向上はほとんど見られなかった。このことから仮説 1－①は支持されない。（表 1、2、3）

② 穀物用途課題、自給率減少原因課題では正反応が増加し向上した。仮説 1－②は支持される。（表 4、5）

③ 事前の 2 課題から、事後の 3 課題での正反応への変化は殆どなく、正反応者数の増加は見られなかった。仮説 1－③は支持されない。（表 6、7）

2. 3 課題間の難易については、

① 事前、事後共に疑問提出課題（難）、自給率予想課題（中）、意味的読み取り課題（易）となっている。仮説 2－①は支持される。（表 8）

V. 討論

1. 「物の流れ」概念の心理操作の可能性

短大生である学習者の「物の流れ」概念の心理操作の可能性については、3 課題（疑問提出課題、意味的読み取り課題、自給率予想課題）共に効果は示されなかった。教示文内で提示された情報としては、①穀物輸入量、②穀物の用途、③穀物自給率、⑥穀物原料と配合飼料工場の情報が提示されており、飼料穀物の種類と用途、自給率の低さ及び家畜の種類別の飼料穀物の配合飼料までをつなぎ合わせれば「物の流れ」の過程が推測可能であるはずである。その配合飼料を食べた牛、豚や鶏が肥育されて、牛肉、豚肉、鶏肉や鶏卵、牛乳製品に転化するプロセスは、「物の流れ」を踏まえて学習者が外挿しなければならない。つまり与えられた情報から「物の流れ」を構成し、それらを踏まえて「飼料から肉や鶏卵などに質的転化」という 2 段階の心理操作を学習者は自発的に行わなければならないのである。

今回の結果は、こうした個々の情報を与えられても、学習者は「物の流れ」概念に対応するような心理操作ができないこと、またはそう簡単ではないことを示している。ましてや「飼料から肉や鶏卵などに質的転化」という「肉類への転化の流れ」は難しい課題であることが想像できる。これらのことから、暗記中心の学習傾向を持つ短大生である学習者にとって、事実を基にそれらの関連性を構築することはそう簡単ではないことが示されている。

2. 教示文の効果

今回の穀物飼料に関する教示文は、上述のように 3 課題については殆ど効果がなかった。また、当然のことながら 3 課題に対する正反応人数についても、事前から事後への増加数は殆どないというほどの増加でしかなかった。それに対して穀物用途課題、自給率減少原因課題については事前から事後への向上が見られた。つまり、学習者はこれらの 2 課題については学習をしたのである。これらは教示文の内容から個々の知識項目を読み取れるかどうかという課題であり、暗記学習に属する学習で正反応に至る可能性がある課題である。研¹¹⁾によれば、短大生である学習者の学習傾向は暗記型でかつ孤立的な認識の様相を示していると述べているが、ここでもこうした学習傾向に対応した結果が反映されていると考えられる。

3. 教示文の問題点

今回提示した教示文は、大きく 6 つの段落に分けられるもので、段落間の関連は密接でないものを含んでいる。また、各段落内で示された情報は、数値的にも細かく全てを記憶し理解することは難しい部分もある。この点からすると、数値的に細かい情報は、大きな枠組みや全体の流れなどを理解することを妨げた可能性がある。細かい情報と大まかな枠組みについての情報のバランスは、学習者の学習を促進させたり妨害させたりする要因となる可能性がある。

また、今回の穀物飼料に関する教示文は、短大生である学習者が自発的に「物の流れ」を構成できるかどうかを検討するためのものであった。そのために、個別的だが必要な情報は提供されているものの、流れていくプロセスに関する認識は学習者が自発的に構成しなければならない。その点で、暗記中心の学習傾向を持つ学習者にとっては難しい課題となっていると言える。

教示文は「自給率表」を読み取るための必要にして十分である情報が提供されているものの、情報が細か過ぎて「物の流れ」を自発的に構成するのを妨害する可能性があることなどが、教示文としての問題点といえる。

また、穀物飼料となる穀物は、生産地から運ばれるのであるが、穀物の利用の仕方は異なっている。トウモロコシはほとんど全てを飼料にするが、小麦は 70～80% が食用にされ、残りの殻やフスマ等が飼料として使われるのである。このような飼料穀物の特性に合わせて教示文を作成することも必要となる。

実験 2

I. 問題

実験 1 の穀物教示文では、3 課題（疑問提出課題、意味的読み取り課題、自給率予想課題）に対する効果は認められなかった。その 1 つの原因は、提示されたそれぞれの情報を学習者が自発的に組み合わせて「物の流れ」概念に対応する心理操作が不可能であったからである。心理操作すべき部分を教示文に加えれば、「物の流れ」概念に対応する心理操作を獲得できる可能性があるのではないか。加えて「物の流れ」に際して、飼料から肉、鶏卵や牛乳乳製品への「質的転化の流れ」の情報の提示を行えば、より効果的になるのではないだろうか。

「物の流れ」に使用される穀物の違いによって、理解の程度が異なることが考えられる。今回使用するのは小麦とトウモロコシであるが、小麦はフスマ等の小麦の一部のみが飼料に回され 70~80% は食用に回されていくのであるが、学習者はその用途について知悉している部分が多い（知悉率が高い）と考えられるのに対し、トウモロコシは全てを飼料として使用するが、学習者の用途への知悉性は限定的な（知悉率が低い）ものである。また、飼料が肉、鶏卵や乳製品に質的転化する部分について、トウモロコシの種のキサントフィルの黄色部分が鶏卵の卵黄の色に保存されるという特性を持っている。また、小麦のフスマ部分が飼料に使われ、8 キロの穀物が 1 キロの肉に転化することになる。

実験 2 では、短大生の暗記中心の学習傾向に対して、こうした「穀物の流れ」要因（小麦の流れ群とトウモロコシ流れ群）と「エピソード」要因（卵エピソード群と小麦エピソード群）の 2 要因の効果について検討する。そこで、実験 1 の教示文に「穀物の流れ」要因の 2 水準と「エピソード」要因の 2 水準を別々に差し込んで、4 群を構成して、それぞれの効果を検討する。

II. 方法

1. 対象者 U 短期大学学生 124 名

2. 調査期日 平成 25 年 1 月 8 日~20 日

3. 調査手続き

(1) 調査 別紙の自給率表と、1 冊にまとめた事前調査、教示文、事後調査からなる。

(2) 4 群を構成し、各群は 30 名ずつランダムに配置し、一斉に実施する。

A 群（トウモロコシの流れ、卵エピソード）

B 群（トウモロコシの流れ、小麦エピソード）

C 群（小麦の流れ、卵エピソード）

D 群（小麦の流れ、小麦エピソード）（所要時間

は 25 分程であった）

4. 事前・事後調査内容（事前と事後の調査内容は同一で、実験 I と同じなので省略する）

5. 教示文

(1) 実験 I の教示文の⑤（穀物輸入量の多さ）と⑥（穀物原料と配合飼料工場）の間に「物の流れ」要因として、トウモロコシの流れと小麦の流れの教示内容を各水準として教示文に挟み込む。

(2) エピソード要因として、実験 I の教示文の⑥（穀物原料と配合飼料工場）の次に、卵エピソードと小麦エピソードの各水準をつなげる。

(3) 「物の流れ」要因の教示内容

① トウモロコシの流れ

そこで、トウモロコシが日本にどう運ばれてくるか、トウモロコシの旅を見てみることにしよう。

トウモロコシは、アメリカのコーンベルト地帯（図示されているが省略）の北平原、南平原で栽培されている。そこで生産されたトウモロコシは、産地倉庫が買い取る。それを穀物商社や農協が買い取り、シカゴやセントルイスなどの穀物集散地を経て、最終集散地であり穀物輸出港のニューオーリンズの倉庫に運ぶのだ。何で運ぶかというと、トラックや鉄道、はしけなどだが、特に、大量のトウモロコシを運べるはしけは、南北平原から流れ始めるミシシッピ川（6650 キロ 日本列島の 2 倍の長さ）を利用している。

トウモロコシを買い取った穀物商社は、それを大きな貨物船をチャーターして積み込み、2 週間位かけて、日本の港（横浜や仙台）まで運び、飼料会社の倉庫に運び込むのである。そして、トウモロコシはその倉庫から飼料工場へ運ばれていく。

② 小麦の流れ

そこで、小麦が日本にどう運ばれてくるか、小麦の旅を見てみることにしよう。

小麦は、アメリカのコーンベルト地帯の北平原、南平原ばかりでなく、西部のオレゴン州やカリフォルニア州でも栽培されている。そこで生産された小麦は、産地倉庫が買い取る。それを穀物商社や農協が買い取り、シカゴやセントルイスなどの穀物集散地を経て、最終集散地であり穀物輸出港のニューオーリンズの倉庫に運ぶのである。何で運ぶかというと、トラックや鉄道、はしけなどだが、特に、大量の小麦を運べるはしけは、南北平原から流れ始めるミシシッピ川（6650 キロ 日本列島の 2 倍の長さ）を利用している。

小麦を買い取った穀物商社は、それを大きな貨物船をチャーターして積み込み、2週間位かけて、日本の港（横浜や仙台）まで運び、陸揚げして飼料会社の倉庫に運び込むのである。そして、小麦はその倉庫から製粉工場へ運ばれていくことになる。

日清製粉などの製粉工場で、小麦はごみや雑穀などをとりさって、ロール機で押しつぶしながら、3つの部分に選別していく。その胚乳部分を「小麦粉」として販売するのである。残りの皮の部分や胚芽の部分（ぬか）は、家畜の飼料原料として販売されるのである。

(4)エピソード要因の教示内容

①卵エピソード

ところで、卵の黄身の色は、その中に含まれるカロチノイドの一つ、キサントフィルという色素の量で決まる。キサントフィルは青草などに含まれており、採卵場が現在のようなケージ飼いの鳥ではなく、農家の庭先で飼われていた頃には、卵黄はあざやかな色だった。そこで、農林水産省家畜衛生試験場の吉田さんは、昭和56年秋から57年夏にかけての、秋冬春夏の4回、東京、大阪、九州の3地域の飼料工場で作られる採卵用飼料のキサントフィル含有量を調べた。その結果地域差はなかったが、季節間で差が出た。秋が13.3ppm、冬が12.6ppm、春が15.3ppm、夏が11.7ppmで、春夏の数値の変動が大きい。

わが国の養鶏飼料の原料はほとんどが輸入で、全国のニワトリが同じ原料から作られた餌を食べている。そこで、この飼料分析から、昭和56年秋と57年冬の卵黄の色を中程度とすると、全国一斉に春の卵黄はやや濃く、夏の卵黄は色あせていたと推測できるわけだ。なぜこんなことになったのだろうか。

配合飼料の大部分はアメリカから輸入されている。原料の中でキサントフィルを含むのは、主として黄色トウモロコシだ。卵を産み続ける採卵場の卵黄の色は、原料の黄色トウモロコシの色づき具合で決まる。昭和57年春以降に輸入されたアメリカ産トウモロコシはアメリカの天候不順できわめて色が薄かった。このため、夏の配合飼料のキサントフィルの含有量がぐんと落ちた。57年の春の飼料にキサントフィル含有量が増えたのは、2～3月にかけて、タイと南アフリカから、アメリカ産より色濃いトウモロコシが輸入され、全国に出回った。これが答えだった。

②小麦エピソード

トウモロコシと同様に、小麦は100パーセント完全に使われ、そのうち75～80パーセントが人間用の小麦粉になるに過ぎない。あとの20～25パーセントは、「フスマ」として家畜用の飼料になったり、薬品になったりする。「フスマ」は配合飼料の大事な原料になる。小麦の構造（大きく3つに分けられる）のうち、表皮は製粉工程の途中で、小麦粉になる部分と分けられて「ふすま」として飼料用に使われ、胚芽の部分は、脂肪、タンパク質、各種の酵素（こうそ）、ビタミン類を豊富に含んでいるので、分離、精製して栄養食品や薬品を作るのに使われる。残った胚乳部分（小麦の83パーセント）が、パンやラーメンなどの小麦粉になる。この「フスマ」やほかの穀類などが飼料として使われ、8キロの穀物が1キロの肉になると言われている。

6. 分析について

- (1)分析には各要因の事前から事後への変化を検討する。このため、各要因内の水準間の比較については行っていない。
- (2)4群の水準のうち、事前から事後への変化が有意であったものについてだけ示す。

7. 仮説

(1)穀物流れ要因では、

- ①疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の各課題で、短大生にとって小麦の流れの方が、量の多さおよび身近な用途への認識（知悉率）が高いことから、トウモロコシの流れよりは正反応が多くなるだろう。
- ②穀物用途、減少原因課題では推論することなく、個別的な認識に留まることから、
両水準（トウモロコシの流れ、小麦の流れ）とも効果があるだろう。

(2)エピソード要因では、

- ①疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の各課題で、短大生にとって卵エピソードの方が、穀物が卵に変化しながらもキサントフィルが保持され質的变化が分かりやすいことから、小麦エピソードよりは正反応は多くなるだろう。
- ②穀物用途、減少原因課題では推論することなく、個別的な認識に留まることから、両水準（卵エピソード、小麦エピソード）とも効果はあるだろう。

(3)疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の3課題の正反応について、

①穀物流れ要因では、小麦の流れが3課題共正反応が多いだろう。

②エピソード要因では、卵エピソードが3課題共正反応が多いだろう。

III. 結果と考察

1. 疑問提出課題

「自給率」に対する疑問提出が行われた場合を1点とし、その事前から事後の平均値の変化を示す。なお、①穀物流れ要因（小麦群、トウモロコシ群）とエピソード要因（卵エピソード群、小麦エピソード群）の各水準の効果と、②4群のうち、事前から事後で有意差が見られたものについて示すことにする。

(1)穀物流れ要因

表1 疑問提出課題

穀物流れ要因	調査	N	平均値	標準偏差
小麦	事前	62	0	0
	事後	62	0.16	0.37
トウモロコシ	事前	62	0.02	0.13
	事後	62	0.06	0.25

※※

(2)エピソード要因

表2 疑問提出課題

エピソード要因	調査	N	平均値	標準偏差
卵	事前	62	0.02	0.13
	事後	62	0.18	0.39
小麦	事前	62	0.00	0.00
	事後	62	0.05	0.22

※※

(3)4群のC群（小麦の流れ+卵エピソード）

表3 疑問提出課題

C群	調査	N	平均値	標準偏差
小麦流れ+卵エピソード	事前	31	0	0
	事後	31	0.26	0.44

※※

穀物流れ要因の2水準（トウモロコシ群、小麦群）間に、事前と事後のそれぞれの平均値の差に有意差は見られなかった。（事前 $t=1.000$, $df=122$, $p=0.319>0.05$ ）（事後 $t=1.709$, $df=122$, $p=0.09>0.05$ ）事前から事後への平均値の変化では、小麦群で有意差が認められた。しかし「トウモロコシ群」では変化はなかった。（表1）（小麦群 $t=3.42$, $df=61$, $p=0.001<0.01$ ）

エピソード要因の2水準（卵エピソード群、小麦エピソード群）間に、事前では有意差が見られなかったが、事後では差が見られた。（事前 $t=1.000$, $df=122$, $p=0.319>0.05$ ）（事後 $t=2.300$, $df=122$, $p=0.023<0.05$ ）事前から事後への平均値の変化では、

卵エピソード群で有意差が認められた。（表2）（ $t=3.07$, $df=61$, $p=0.003<0.01$ ）

4群のうち、C群が事前から事後への変化が認められた。（表3）これは穀物の小麦流れ水準と卵エピソード水準の2つの教示文が含まれており、それが組み合わさっているからだと思われる。しかしその効果は加算的にはなっていない。（ $t=3.23$, $df=30$, $p=0.002<0.01$ ）

穀物流れ要因では、小麦の流れが事前から事後で多少の効果があったと言え、エピソード要因では卵エピソードがより効果があった可能性がある。この課題に対しては、2要因が同じ程度の効果があったと考えられる。

2. 意味的読み取り課題

実験1と同様に、選択肢(e)を選択しなかった「意味的読み型」を1点、選択した「形式的読み型」を0点として、事前から事後への平均値の変化を示す。

(1)穀物流れ要因

表4 意味的読み取り課題

穀物流れ要因	調査	N	平均値	標準偏差
小麦	事前	62	0.24	0.43
	事後	62	0.34	0.48
トウモロコシ	事前	62	0.34	0.48
	事後	62	0.40	0.49

(2)エピソード要因

表5 意味的読み取り課題

エピソード要因	調査	N	平均値	標準偏差
卵	事前	62	0.32	0.47
	事後	62	0.39	0.49
小麦	事前	62	0.26	0.44
	事後	62	0.35	0.48

穀物流れ要因の2水準（トウモロコシ群、小麦群）間に、事前と事後のそれぞれの平均値に有意差はなかった。（事前 $t=1.184$, $df=122$, $p=0.339>0.05$ ）（事後 $t=0.739$, $df=122$, $p=0.467>0.05$ ）各群の事前から事後への平均値の変化では、両群とも有意差は見られなかった。（表4）（トウモロコシ群 $t=0.942$, $df=61$, $p=0.35>0.05$ ）（小麦群 $t=1.625$, $df=61$, $p=0.109>0.05$ ）

エピソード要因の2水準（卵エピソード群、小麦エピソード群）間に、事前と事後のそれぞれの平均値に有意差はなかった。（事前 $t=0.787$, $df=122$, $p=0.433>0.05$ ）（事後 $t=0.369$, $df=122$, $p=0.713>0.05$ ）また各群の事前から事後への平均値の変化でも、両群とも有意差は見られなかった。（表5）（卵エピソード群 $t=1.00$, $df=61$, $p=0.321>0.05$ ）（小麦

エピソード群 $t=1.516$, $df=61$, $p=0.135>0.05$)
この課題では、この2つの要因の各水準とも効果がな
いことを示している。

このように、2要因の2水準共に効果が見られず、
この課題に対して教示文が影響を与えていないこと
になる。

3. 自給率予想課題の事前から事後への減少項目数

実験1と同様に、牛肉、豚肉、鶏卵、牛乳・乳製品
の4項目で、事前の予想率から事後の予想率が減った
もので3項目以上を正反応として、その分布を示す。

(1)穀物流れ要因

表6 自給率予想課題の事前から事後への減少項目数

穀物流れ要因	減少項目数	人数	比率
小麦	2項目以下	41	0.66
	3項目以上	21	0.34
トウモロコシ	2項目以下	50	0.81
	3項目以上	12	0.19

(2)エピソード要因

表7 自給率予想課題の事前から事後への減少項目数

エピソード要因	減少項目数	人数	比率
卵	2項目以下	46	0.74
	3項目以上	16	0.26
小麦	2項目以下	45	0.73
	3項目以上	17	0.27

(3)4群のうち有意差があった2群間の結果

表8 自給率予想課題B群とC群の結果

群 別	人数	平均値	標準偏差
B群 トウモロコシ流れ + 小麦エピソード	31	1.16	0.37
D群 小麦流れ + 小麦エピソード	31	1.39	0.50

穀物流れ要因の2水準（トウモロコシ群、小麦群）
間に平均値の差と反応分布に有意差は見られなかった。
（表6）（トウモロコシ群の平均値1.19, 小麦群の平均
値1.34）（ $t=1.839$, $df=122$, $p=0.068>0.05$ ）（ $\chi^2=$
 3.345 , $df=1$, $p=0.067>0.05$ ）

エピソード要因の2水準（卵エピソード群、小麦エ
ピソード群）間に平均値の差と反応分布に有意差は見
られなかった。（表7）（卵エピソード群の平均値1.26,
小麦エピソード群の平均値1.27）（ $t=0.202$, $df=122$,
 $p=0.841>0.05$ ）（ $\chi^2=0.041$, $df=1$, $p=0.839>0.05$ ）

穀物流れ要因では、小麦群がトウモロコシ群より3
項目以上の正反応数の割合が高い傾向が見られるが、
全体としては2水準間に差がないといえる。エピソード
要因では、2水準間にほとんど差は見られない。

4群のうち、B群とD群に差が見られ、D群（小麦
流れ+小麦エピソード）にB群（トウモロコシ流れ+
小麦エピソード）よりも平均値の差に有意な効果が見
られた。（表8）（ $t=2.026$, $df=60$, $p=0.047<0.05$ ）

4. 穀物用途課題

6項目の輸入穀物の用途が、飼料となると反応した
ときを1点として計6点満点で正反応の結果を示した。

(1)穀物流れ要因

表9 穀物用途課題

穀物流れ要因	調査	N	平均値	標準偏差
小麦	事前	62	0.47	0.90
	事後	62	1.73	1.46
トウモロコシ	事前	62	0.42	0.76
	事後	62	1.82	1.79

(2)エピソード要因

表10 穀物用途課題

エピソード要因	調査	N	平均値	標準偏差
卵	事前	62	0.39	0.69
	事後	62	1.81	1.69
小麦	事前	62	0.5	0.95
	事後	62	1.81	1.69

表11 穀物用途課題の4群の事前から事後への変化

群	調査	平均値	標準偏差
A群	事前	0.5	0.9
	事後	2.0	2.0
B群	事前	0.4	0.7
	事後	1.7	1.6
C群	事前	0.3	0.5
	事後	1.6	1.4
D群	事前	0.6	1.2
	事後	1.8	1.6

穀物流れ要因の2水準間（トウモロコシ群、小麦群）
には、事前と事後のそれぞれの平均値に有意な差はな
かった。（事前 $t=0.324$, $df=122$, $p=0.747>0.05$ ）
（事後 $t=0.330$, $df=122$, $p=0.74.2>0.05$ ）

事前から事後への平均値の変化では、トウモロコシ
群と小麦群の2群共に有意差が見られ、学習効果が見
られた。（表9）（トウモロコシ群 $t=6.451$, $df=61$,
 $p=0.000<0.01$ ）（小麦群 $t=6.119$, $df=61$, $p=$
 $0.000<0.01$ ）この結果から、2水準共に事前から事後
への効果が見られたものの、どちらの水準も効果的で
あった。

エピソード要因の2水準間（卵エピソード群、小麦
エピソード群）には、事前と事後のそれぞれの平均値
に有意差は見られなかった。（事前 $t=0.757$, $df=$
 122 , $p=0.451>0.05$ ）（事後 $t=0.220$, $df=122$, $p=$

0.826>0.05)

事前から事後への平均値の変化では、卵エピソード群と小麦エピソード群の2群共に有意差が見られ、学習効果が見られた。(表10) (卵エピソード群 $t=6.793$, $df=61$, $p=0.000<0.01$) (小麦エピソード群 $t=5.801$, $df=61$, $p=0.000<0.01$) この結果から、2水準共に事前から事後への効果が見られた。

4群の事前から事後への平均値の変化を見ると、4群とも有意差が見られる。(表11) この課題は教示文の効果があったと言える。それも穀物流れ群とエピソード群の2要因の各水準の効果があったと考えられる。(A群 $t=4.454$, $df=30$, $p=0.00<0.01$) (B群 $t=4.690$, $df=30$, $p=0.00<0.01$) (C群 $t=5.352$, $df=30$, $p=0.00<0.01$) (D群 $t=3.589$, $df=30$, $p=0.00<0.01$) しかし、6点中最大2点の群があるのみで、とても正反応が高いということでもない。

しかし穀物用途課題では、学習内容の各項目を記憶できれば正反応になる課題で、短大性の学習傾向と合致しており、他課題に較べて結果として正反応の増加が見られたと考えられる。

5. 減少原因課題

減少した原因について、「価格」「技術」「洋風化」「イメージ」の4項目が増加したときを正反応としてその結果を示した。

(1)穀物流れ要因

表12 減少原因課題

穀物流れ要因	調査	N	平均値	標準偏差
小麦	事前	62	1.82	1.09
	事後	62	1.77	1.25
トウモロコシ	事前	62	1.73	0.85
	事後	62	1.98	1.11

※※

(2)エピソード要因

表13 減少原因課題

エピソード要因	調査	N	平均値	標準偏差
卵	事前	62	1.76	1.04
	事後	62	1.74	1.12
小麦	事前	62	1.79	0.93
	事後	62	2.02	1.23

(3)4群のうちのB群

表14 減少原因課題 B群の結果

群 別	調査	平均値	標準偏差
B群 トウモロコシ流れ + 小麦エピソード	事前	1.77	0.88
	事後	2.16	1.06

※※

穀物流れ要因の2水準間(トウモロコシ群、小麦群)には、事前と事後のそれぞれの平均値に有意な差はな

かった。(事前 $t=0.549$, $df=122$, $p=0.584>0.05$)

(事後 $t=0.989$, $df=122$, $p=0.324>0.05$)

事前から事後への平均値の変化ではトウモロコシ群で有意差が見られたが、小麦群では学習効果が見られなかった。(表12) (トウモロコシ群 $t=2.811$, $df=61$, $p=0.007<0.01$) (小麦群 $t=0.381$, $df=61$, $p=0.704>0.05$) この結果から、トウモロコシ群が小麦群より効果があったと言える。

エピソード要因の2水準間(卵エピソード群、小麦エピソード群)には、事前と事後のそれぞれの平均値に有意差は見られなかった。(表13) (事前 $t=0.183$, $df=122$, $p=0.856>0.05$) (事後 $t=1.298$, $df=122$, $p=0.197>0.05$)

事前から事後への平均値の変化では、卵エピソード群と小麦エピソード群共に有意差は見られず学習効果が見られなかった。(卵エピソード群 $t=0.168$, $df=61$, $p=0.867>0.05$) (小麦エピソード群 $t=1.810$, $df=61$, $p=0.075>0.05$)

4群のうち事前から事後への平均値の変化で有意差があったものは、B群のみであり、穀物流れ要因のトウモロコシ水準の効果があったことと、エピソード要因の小麦エピソード水準が有意差はなかったものの、得点が高かったことが交互作用した結果と考えている。(表14) (B群 $t=3.503$, $df=30$, $p=0.001<0.01$)

穀物流れ要因のトウモロコシ群が飼料になるという人間の食用との分岐が少ないことが、こうした結果になった可能性がある。多要因が組み合わさっての要因選択課題であり、「流れ」がストレートの方が理解しやすいのかもしれない。

6. 疑問提出、意味的読み取り、自給率予想の3課題の事後の正反応人数(%)

事後の疑問提出、意味的読み取り、自給率予想3課題の正反応人数(%)について示す。

(1)穀物流れ要因

表15 3課題の事後の反応別分布(人数と%)

穀物流れ要因	3つ正反応	2つ正反応	1つ正反応	正反応なし	合計
トウモロコシ	1	8	22	31	62
%	1.6	12.9	35.5	50	100
小麦	2	12	21	27	62
%	3.2	19.4	33.9	43.5	100

(2)エピソード要因

表16 3課題の事後の反応別分布(人数と%)

エピソード要因	3つ正反応	2つ正反応	1つ正反応	正反応なし	合計
卵	1	12	23	26	62
%	1.6	19.4	37.1	41.9	100
小麦	2	8	20	32	62
%	3.2	12.9	32.3	51.6	100

穀物流れ要因の2水準間の3課題の正反応数(人数)の平均値の差には有意差はなかった。(表15) ($t=1.103$, $df=122$, $p=0.272>0.05$) また疑問提出及び意味的読み取り課題の2課題でも、事前と事後の2群間(トウモロコシ群と小麦群)に有意差は見られなかった。(事前 $t=1.322$, $df=122$, $p=0.18>0.05$) (事後 $t=0.310$, $df=122$, $p=0.757>0.05$)

穀物流れ要因では、疑問提出、意味的読み取り及び自給率予想課題の3課題を正反応するものはほとんどおらず、「正反応なし」と「1つ正反応」のものが2水準とも8割前後となっており、事後での正反応を生じさせる要因と水準とはなっていない結果となっている。

エピソード要因の2水準間の3課題の正反応数(人数)の平均値の差には差がなかった。(表16) ($t=0.880$, $df=122$, $p=0.380>0.05$) また疑問提出及び意味的読み取り課題の2課題でも、事前と事後の2水準間(卵エピソード群と小麦エピソード群)に有意な差は見られなかった。(事前 $t=0.941$, $df=122$, $p=0.348>0.05$) (事後 $t=1.565$, $df=122$, $p=0.12>0.05$)

エピソード要因でも穀物要因と同様に、疑問提出、意味的読み取り及び自給率予想課題の3課題を正反応するものはほとんどおらず、「正反応なし」と「1つ正反応」のものが2水準とも8割前後となっており、事後での正反応を生じさせる要因と水準とはなっていない結果となっている。

このように、「物の流れ」概念の心理操作を学ばせ、それを確認する3課題については、ほとんど向上しておらず効果はなかったと言える。

IV. 仮説の検討

1. 穀物流れ要因では、

(1)疑問提出課題では仮説通り小麦流れ群が効果的であった。しかし、意味的読み取り及び自給率予想課題では、両水準共に、事前から事後へ有意な正反応の増加は見られなかった。これらから仮説(1)①は一部支持されたに過ぎない。

(2)穀物用途課題では、トウモロコシの流れ群、小麦流れ群の両水準で共に効果が見られた。しかし、減少

原因課題ではトウモロコシの流れ群のみが効果的であり、小麦の流れ群は効果はなかった。これらの結果から、仮説(1)②については一部支持されるに過ぎない。

2. エピソード要因では、

(1)疑問提出課題では仮説通り卵エピソード群が効果的であった。しかし、意味的読み取り及び自給率予想課題では、両水準共に、事前から事後へ有意な正反応の増加は見られなかった。これらから仮説(2)①は一部支持されたに過ぎない。

(2)穀物用途課題では、卵エピソード群、小麦エピソード群の両水準で共に効果が見られた。しかし、減少原因課題では両水準共に効果はなかった。これらの結果から、仮説(2)②については一部支持されるに過ぎない。

3. 疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の3課題共に正反応が増加したかについて、

(1)穀物流れ要因では、両水準間に差は見られない。

小麦の流れ群の方がやや効果的であるが、有意差が認められるほどではない。仮説(3)①は支持されない。

(2)エピソード要因でも、両水準間に差は見られない。仮説(3)②は支持されない。

V. 討論

1. 教示文の効果

(1)穀物の流れ要因の効果

①疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の3課題は、学習者の「物の流れ」概念の獲得を確認するために構成した課題である。疑問提出課題は、自発的にその疑問を提出できるかどうかを問う課題で、3課題のうち一番難しいと考えられる課題である。それに対して、意味的読み取り課題は形式的読みを意味的読みに変更できるかどうかを問う課題で、その形式的読みができた上で意味的読みに変更できるかどうかを問う課題であった。また自給率予想課題は、具体的な自給率の数値の変化を予想する課題である。

疑問提出課題については、小麦の流れ群が事前から事後で有意な変化を示し効果が見られたが、他の2課題では効果はなかった。小麦の流れが「穀物の流れ」概念を学習させるのに効果があったのは、輸入穀物の小麦の用途がトウモロコシに較べて学習者に知悉されている部分が多いことから、その「知悉性」による効果ではないかと考えている。しかし、トウモロコシの用途は圧倒的に飼料になるので、それが理解できればトウモロコシの流れの方が理解しやすくなる可能性も

高いのではないかと予想できる。今回の2水準間の違いがこの「知悉性」の違いによるものかと、その用途についての認識を変えればどう正反応数が変化するかを、今後更に検討する必要があるだろう。

意味的読み取り課題は、(e)課題の変化を意味的読みが可能になったかの指標としたが、表の他の項目の形式的読みの程度を考慮せずに、(e)課題だけを取り上げている。データ整理の段階で、その形式的読みが不安定なものも見られ、意味的読みでこうした選択をしたか、それとも偶然に選択したかがはっきりしない部分が見られた。このことから形式読みの上位者に限って検討するなどの対応も必要となると考えられる。自給率予想課題では有意差は見られなかったが、小麦流れ群が4項目中3項目以上の事後の正反応の比率が、トウモロコシ群より高い傾向が見られた。やはり知悉性の違いによる可能性があると思われる。

②穀物用途課題については、トウモロコシ群と小麦の流れ群の2水準共に効果があった。これらは教示内容を記憶するだけで正反応できる課題である。短大生である学習者にとって「物の流れ」のように心理操作を必要とせずに、これまでの学習傾向のままに、個別的な項目を記憶するだけで正解に至る可能性が高い課題である。また自給率減少原因課題では、トウモロコシの流れ群に効果が見られた。色々な要因が重なっており便宜的に正反応を設定した部分があるものの、トウモロコシのほとんどが飼料になることが認識されれば、洋風化が促進され、安価に肉を食べられること、飼料化への技術などへの認識が促進された可能性もあるが、今後こうした要因間の関連についても検討する必要がある。

③穀物の流れ要因からは、「物の流れ」の心理操作を十分できているというよりは、一部にそうした心理操作ができる可能性が高まっているに過ぎず、短大生である学習者の暗記中心の学習傾向が、こうした「物の流れ」の心理操作を妨害している可能性さえあるのではないと思われる。

(2)エピソード要因の効果

①疑問提出課題では、事前から事後で卵エピソード群で有意差が見られたが、小麦エピソード群では効果が見られなかった。小麦であれトウモロコシであれ、穀物が肉や卵に変化する質的变化を、この卵エピソードは黄身の色であるキサントフィルの量で決まることで確認することができる。そうした質的变化が「物の流れ」概念の獲得に寄与した可能性がある。しかし、意味的読み取り課題と自給率予想課題については効果が見られなかった。これらの結果は、穀物の流れ要因と同じく、「物の流れ」の心理操作の一部しか学習し

ないので、相変わらず個別的な暗記中心の学習傾向のまま課題を対応しようとしたからだとも考えられる。

②穀物用途課題については、卵エピソード、小麦エピソードの両水準共に効果が見られた。ここでも学習者の学習傾向にあった課題であり、その点で正反応が多くなったと考えられる。また減少原因課題では両水準共に効果が見られなかった。これらは穀物の流れ要因に較べると、流れの一部について、つまり質的転化に関するエピソードなので、減少原因についての変化を引き起こすことができなかったのではないかと考えられる。

③エピソード要因では、疑問提出課題についてだけに効果がみられただけで、課した課題全体に対しての効果は見られず、限定的なものでしかなかった。この場合にも、「物の流れ」についての心理操作が難しく、その流れの一部だけの認識に留まっている可能性が示されている。このようなことが起こるのも、上述のように学習者の個別的項目を暗記する学習傾向による可能性が高いのではなかろうか。

2. 「物の流れ」概念の心理操作の可能性

生産地から消費地を通して、飼料を使って家畜を育て、それが私たちの肉、卵や乳製品になっていく「物の流れ」概念の獲得を目指し、課した課題に正反応できるように意図しているのだが、「物の流れ」の心理操作が難しいことが分かる。小学校で加減乗除の計算操作（心理操作）などは学んでいるはずであるが、学習者にとって、こうした計算操作は恐らく算数や数学の世界に限られているのではないだろうか。こうした世界では、正しい論理に従って正しい結果を導くことができ、誰にとっても正解は明らかな世界だと思われる。しかし、社会科学に属するこうした「物の流れ」などの世界では、項目を覚えることが優先されて、その物が流れていく心理操作を行う経験がないのではないと思われる。高校までの試験問題は、せいぜい括弧の中にある項目を入れるか、正しいと思うものを選択するかの問題であり、それら項目の関係や時間的な変化についての認識を尊重したり、それを学ぶ機会がなかったのではないか。その結果、学習者は項目だけを学び続ける学習傾向を定着させてしまっているのではないかと考えてしまう。

教示文を見てその流れを見れば、穀物が飼料に転化することは分かりそうなのに、今回の教示文では、形式的読みから離れられずに引きずられてしまうのは、これまで培ってきた暗記中心の学習傾向が大きく作用しているのではないかとと思われる。このようなことから、「物の流れ」の全体についての心理操作を

自発的に形成することは、今回の学習者にとっては困難だったとしかいえない状況である。こうした中でもその一部の心理操作は何とかできる可能性が見られている。このことから少しずつ心理操作について積み上げ方式で積み上げていくことも必要になってくるかもしれない。

3. 教示文の問題点

学習者の学習傾向は個別的な暗記中心であるとしても、それが生かされる用途課題の課題でも、6項目全てが飼料に使われているのだが、2要因（穀物の流れ、エピソード）の効果が大きかったというわけでない。せいぜい事後で1.8/6前後である。このことから考えると、学習者にとって、この教示文そのものが難しく理解レベル以上の内容であったか、たくさんの情報が詰め込まれていて理解し難かった可能性がある。またはその両方の可能性もある。その結果として全体の「物の流れ」の理解もできなかったことも考えられる。今回の教示文は「物の流れ」に沿う関連する部分の情報を提供することが中心になっており、最終的に「物の流れ」を自発的に形成することを任せる教示文の構成になっている。

このようなことから、穀物が生産地から消費者の口まで流れていくことを中心に、それに関係する部分項目の情報を少なくして、「物の流れ」の概念を中心に学ばせる教示文へと変更させる必要があるのではないかとと思われる。

VI. 終わりに

自給率表の読み取りをより良くするために、穀物の流れとエピソードの2要因について検討した。しかし、「物の流れ」の認識を確かめる、疑問提出、意味的読み取り、自給率予想課題の3課題では、疑問提出についてだけ主に効果が見られ、他の2課題については効果が見られなかった。また、穀物用途課題では正反応が見られ、これらは学習者の暗記中心の学習傾向による結果とも考えられる。

こうした算数や数学世界の計算操作などと同様に、社会科学での心理操作を行わせるために、どのように教示文を構成したら良いか、学習者の学習傾向をどの

ように変化させられるかについても、今後検討する必要がある。

引用文献

- 1) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(1)」, いわき短期大学紀要10号, 1985. 2
- 2) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(2) 教示内容の提示順とエピソードの効果」, いわき短期大学紀要11号, 1986. 1
- 3) 研攻一「社会科資料『表』読み取りにおける『形式的読み』に関する条件の検討(1)」, いわき短期大学紀要12号, 1987. 2
- 4) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(3) エピソードと視聴覚提示順の効果」, いわき短期大学紀要13号, 1988. 1
- 5) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(4) 小麦の流れを追いかける教授の効果」, いわき短期大学紀要14号, 1989. 1
- 6) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(4) 続小麦の流れを追いかける教授の効果」, いわき短期大学紀要15号, 1990. 2
- 7) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(5) 卵と小麦の流れと発問の効果」, 羽陽学園短期大学紀要 第4巻第4号, 1993. 12
- 8) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(6) 小学6年生における自給率概念の教授プログラムの検討」, 羽陽学園短期大学紀要第5巻第1号, 1995. 2
- 9) 研攻一「社会科資料『自給率表』読み取りにおける教授の効果(7) 小学6年生における自給率および流れ概念の教授プログラムの検討」, 羽陽学園短期大学紀要 第5巻第2号, 1996. 2
- 10) 研攻一「社会科の展開 教科教育の心理」『教育心理学概説』, 八千代出版, 1995. 8
- 11) 研攻一「学習者の学習特性に対する認識体系確立のための教授効果 学習者の学習方法と金属概念に関する認識変容の程度」, 羽陽学園短期大学 第9巻4号, 2013. 2

SUMMARY

Kohichi TOGI:

The Study of Teaching Effect to Junior College Student on Reading and Understanding to the Table on
Sufficiency of Agricultural Products in Social Materials (1)
— Effect of Two Factors on the Course from Grain Producing District to the Mouth of People and the Grain Episode —

The purpose of this study is to examine the effect of two factors, which have two values in the teaching sentences for reading and understanding to the table on sufficiency products in social materials. The following results were acquired.

- (1) The learner in junior college did not built psychological operation about the course from grain producing district to the mouth of people.
- (2) They did the correct response on the task which require the answer by rote learning, but they could not answer the task which were required the answer by inferring the course from grain producing district to the mouth of people.
- (3) The each value of two factors was effective on the task which thought of the question about self-sufficient rate of the grain used to fodder in Japan, but was not effective the other two tasks whether they understand the true meaning by reading the table., and how much they infer the figure of change of self-sufficient rate when the grain for fodder was stopped from the foreign countries.

(Uyo Gakuen College)